

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(1)
12 Patentschrift
10 DE 41 15 141 C 2

21 Aktenzeichen: P 41 15 141.0-16
22 Anmeldetag: 8. 5. 91
43 Offenlegungstag: 4. 3. 93
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 12. 95



Ex 1843 DE
51 Int. Cl.⁶:
B 60 H 1/00
B 60 H 1/12
B 60 H 1/03

DE 41 15 141 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Fa. J. Eberspächer, 73730 Esslingen, DE
74 Vertreter:
Klunker und Kollegen, 80797 München

72 Erfinder:
Schmalenbach, Dietrich, Dipl.-Ing., 7348 Gruibingen,
DE; Hintennach, Hans, Dipl.-Ing., 7066
Baltmannsweiler, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 31 435 C2
DE 36 12 140 A1
DE 35 44 024 A1
DE 35 44 023 A1

54 Fahrzeugheizung mit Wärmetauscher und zugeordnetem Gebläse

DE 41 15 141 C 2

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugheizung, die aufweist:

- (a) ein Heizgerät, das in den Kühlmittel- und Heizungskreislauf eines Verbrennungsmotors des Fahrzeugs eingebunden ist und bei seinem Betrieb durch Verbrennung von Brennstoff Wärme erzeugt;
- (b) einen Flüssigkeit/Luft-Wärmetauscher zur Wärmeabgabe an einen Fahrzeuginnenraum;
- (c) einen Temperaturfühler an einer Stelle des Kreislaufs, die in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher, aber vor dem Heizgerät liegt, zur Erfassung der dortigen Temperatur der Flüssigkeit in dem Kreislauf;
- (d) eine derart ausgelegte Steuerung des Heizgeräts, daß die Heizleistung des Heizgeräts in Abhängigkeit von der von dem Temperaturfühler erfaßten Flüssigkeitstemperatur gesteuert wird;
- (e) und ein dem Wärmetauscher zugeordnetes, durch einen Elektromotor antreibbares Gebläse.

Eine derartige Fahrzeugheizung ist aus der DE 35 44 023 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugheizung verfügbar zu machen, die über die Steuerung der Heizleistung des Heizgeräts hinaus eine gute und im wesentlichen von elektrischen Verlusten freie Regelung der Temperatur des Fahrzeuginnenraums ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Fahrzeugheizung erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet,

- (f) daß zur Variation der Leistung des Gebläses ein stufenlos und im wesentlichen verlustfrei arbeitender, elektrischer Schaltregler vorgesehen ist;
- (g) und daß die Leistung des Gebläses in Abhängigkeit von der mittels eines Innenraum-Temperaturfühlers erfaßten Temperatur des Fahrzeuginnenraums geregelt ist.

Aus der DE 37 31 435 C2 ist ein Gebläse bekannt, welches dem Flüssigkeit/Luft-Wärmetauscher für den Fahrzeuginnenraum zugeordnet ist und einen elektronischen Schaltregler aufweist. Hierbei ist der Flüssigkeit/Luft-Wärmetauscher Bestandteil einer Fahrzeugheizung, die bei der Verbrennung von Brennstoff Wärme erzeugendes Heizgerät beinhaltet. Die Regelung der Gebläseleistung soll die Aufgabe erfüllen, eine optimale Aufheizung des Fahrzeuginnenraums nach einem gewünschten Aufheizkriterium, wie schnellstmögliche Enteisierung der Windschutzscheibe oder schnellstmögliche Aufheizung des Fahrzeuginnenraums, zu leisten. Die Regelung der Gebläseleistung erfolgt in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur, Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs und Lufttemperatur am Wärmetauscher; die letztgenannte Temperatur ist nicht für den Fahrzeuginnenraum repräsentativ.

Bei der erfindungsgemäßen Fahrzeugheizung ist der Wärmetauscher normalerweise in einem Luftschacht angeordnet, und die mittels des Gebläses über den Wärmetauscher geförderte Luft wird von der Außenumgebung angesaugt (Frischluftbetrieb) und/oder aus dem Fahrzeuginnenraum angesaugt (Umluftbetrieb).

Vorzugsweise wird als Schaltregler ein DC/DC-Wandler oder ein mit Pulsweitenmodulation arbeitender

der Schaltregler vorgesehen. Derartige, stufenlos und im wesentlichen verlustfrei arbeitende Schaltregler sind an sich bekannt, so daß es entbehrlich ist, in der vorliegenden Anmeldung technische Details derartiger Schaltregler im einzelnen zu beschreiben.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Fahrzeugheizung wird bevorzugt bei Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibussen, Baumaschinen, Wohnwagen, Wohnmobilen und Booten eingesetzt.

Die Erfindung und Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend an einem teilweise schematisiert dargestellten Ausführungsbeispiel noch näher erläutert.

Die einzige Zeichnungsfigur zeigt eine Fahrzeugheizanlage einschließlich Einbindung in den Kühlmittel- und Heizungskreislauf eines dem Fahrzeugantrieb dienenden Verbrennungsmotors, wobei der Verbrennungsmotor, das eigentliche Heizgerät und die Regeleinrichtung schematisiert eingezeichnet sind.

Abgesehen von Flüssigkeitsleitungen, diversen Fühlern, diversen Stellgliedern, elektrischen Verbindungen und Bedienungselementen besteht die gezeichnete Heizanlage im wesentlichen aus einem Heizgerät 2, einem dem Heizgerät 2 zugeordneten Steuergerät 4, einer elektrischen bzw. elektronischen Regeleinrichtung 6, einem Flüssigkeit/Luft-Wärmetauscher 8 sowie einem dem Wärmetauscher 8 zugeordneten Gebläse 10 mit Gebläsemotor 12 und elektrischem Schaltregler 14. Außerdem ist ein Verbrennungsmotor 16, Ottomotor oder Dieselmotor, mit seinem zugeordneten Kühler 18 und seiner Wasserpumpe gezeichnet, in dessen Kühlmittel- und Heizungskreislauf die angesprochene Heizanlage eingebunden ist.

Die diversen, eingezeichneten Flüssigkeitsleitungen kann man in ihrem Funktionszweck am leichtesten verstehen, wenn man die nachfolgend beschriebenen Kreisläufe und Kreisläufe der Reihe nach betrachtet:

Ein erster Kreislauf, der mit durchgezogenen Pfeilen markiert ist, führt mit einem ersten Kreislaufabschnitt 20 von dem Ausgang des Heizgeräts 2 zu dem Eingang des Wärmetauschers 8 und führt mit einem zweiten Kreislaufabschnitt von dem Ausgang des Wärmetauschers 8 zurück zu dem Eingang des Heizgeräts 2. An einem Punkt a zweigt von dem zweiten Kreislaufabschnitt 22 ein dritter Kreislaufabschnitt 24 ab, der zu dem Verbrennungsmotor 16 führt. Von dem Verbrennungsmotor 16 führt ein vierter Kreislaufabschnitt 26 zu einem Punkt d ein Stück stromabwärts von dem Punkt a in dem zweiten Kreislaufabschnitt 22. In dem dritten Kreislaufabschnitt 24 sitzt ein wahlweise auf "offen" oder "zu" stellbares Magnetventil 28.

Flüssigkeit, die durch den ersten Kreislauf, beinhalten den ersten Kreislaufabschnitt 20 und den zweiten Kreislaufabschnitt 22, strömt, transportiert Wärme nur zu dem Wärmetauscher 8. Das Gebläse 10 fördert im eingeschalteten Zustand Luft, d. h. von außen angesaugte Umgebungsluft und/oder aus dem Fahrzeuginnenraum angesaugte Luft (Umluftbetrieb), über den Wärmetauscher 8 und bläst die dort erwärmte Luft zur Beheizung in den Fahrzeuginnenraum. Wenn das Magnetventil 28 auf "offen" steht, strömt ein Teil der Flüssigkeit durch den dritten Kreislaufabschnitt 24, den Verbrennungsmotor 16 und den vierten Kreislaufabschnitt 26, statt direkt über den zweiten Kreislaufabschnitt 22 zurück zu dem Heizgerät 2 zu strömen. Auf diese Weise wird Wärme nicht nur zur Beheizung des Fahrzeuginnenraums, sondern auch zur Erwärmung des Verbren-

nungsmotors 16, insbesondere zur Sicherung der Startfähigkeit des Verbrennungsmotors 16 bei niedrigen Umgebungstemperaturen, bereitgestellt.

An einem Punkt c sitzt in dem ersten Kreislaufabschnitt 20 ein 3/2-Wege-Verteilerventil 30, das beispielsweise mittels eines kleinen Elektromotors stufenlos verstellbar ist. Von dem Punkt c führt ein fünfter Kreislaufabschnitt 32 zu einem Punkt d in dem dritten Kreislaufabschnitt 24, und zwar dort zwischen dem Magnetventil 28 und dem Verbrennungsmotor 16. Der fünfte Kreislaufabschnitt ist mit einem gestrichelten Pfeil gekennzeichnet.

Wenn das Verteilerventil 30 in einer ersten Extremstellung "alle von dem Heizgerät 2 kommende Flüssigkeit zu dem Wärmetauscher 8" steht, wird der fünfte Kreislaufabschnitt 32 überhaupt nicht durchströmt. Wenn das Verteilerventil 30 in einer zweiten Extremstellung "alle von dem Heizgerät 2 kommende Flüssigkeit durch den fünften Kreislaufabschnitt" steht, wird der Wärmetauscher 8 überhaupt nicht durchströmt. Bei Zwischenstellungen des Verteilerventils 30 wird sowohl der Wärmetauscher 8 als auch der fünfte Kreislaufabschnitt 32 durchströmt, wobei das Verhältnis der beiden Durchströmungsmengen von der Stellung des Verteilerventils 30 abhängt. Der fünfte Kreislaufabschnitt 32 stellt somit einen hinsichtlich seiner Durchströmungsmenge stufenlos einstellbaren Bypass für den Wärmetauscher 8 dar.

Statt des Verteilerventils 30 an dem Punkt c kann man auch ein 3/2-Wege-Mischventil an dem Punkt d im dritten Kreislaufabschnitt 24 vorsehen. Hierbei bleibt die beschriebene, steuerbare Bypassfunktion des fünften Kreislaufabschnitts 32 gleich.

Von einem Punkt e in dem ersten Kreislaufabschnitt 20, und zwar zwischen dem Heizgerät 2 und dem Verteilerventil 30, führt ein sechster Kreislaufabschnitt 34 zu einem Punkt f in dem zweiten Kreislaufabschnitt 22, wobei der Punkt f zwischen dem Punkt b und dem Heizgerät 2 liegt. An dem Punkt f ist ein 3/2-Wege-Thermostatventil 36 vorgesehen. Das Thermostatventil 36 kann ein elektrisch übersteuerbares Thermostatventil beispielsweise der in der Deutschen Patentanmeldung P 40 22 731.6 beschriebenen Art sein. Beim Starten des Heizgeräts 2 und damit relativ kalter Flüssigkeit in den beschriebenen Kreislaufabschnitten befindet sich das Thermostatventil 36 in einer ersten Extremstellung "offener Weg von dem sechsten Kreislaufabschnitt 34 in das Heizgerät 2", so daß aus dem Austritt des Heizgeräts 2 strömende, erwärmte Flüssigkeit in einem Kurzkreislauf auf kurzem Wege wieder zurück in den Eingang des Heizgeräts 2 strömt; hierdurch wird die Flüssigkeit in dem Kurzkreislauf und das Heizgerät 2 selbst sehr rasch erwärmt. Mit zunehmender Flüssigkeitstemperatur in dem Kurzkreislauf steuert sich das Thermostatventil 36 allmählich in seine zweite Extremstellung "Flüssigkeitsweg durch den zweiten Kreislaufabschnitt 22 offen" um; bei Erreichen dieser zweiten Extremstellung strömt durch den sechsten Kreislaufabschnitt 34 überhaupt keine Flüssigkeit mehr.

Ferner gibt es noch einen siebten Kreislaufabschnitt 38 zwischen einem Punkt g des vierten Kreislaufabschnitts 26 und einem Punkt h des ersten Kreislaufabschnitts 20. Punkt g liegt zwischen dem Verbrennungsmotor 16 und dem Punkt b. Punkt h liegt zwischen dem Heizgerät 2 und dem Punkt e. In dem siebten Kreislaufabschnitt 38 ist ein Rückschlagventil 40 vorgesehen, das in Richtung von Punkt g zu Punkt h durchströmbar ist. Der siebte Kreislaufabschnitt 38 dient als Bypass des

Heizgeräts 2 statt des hinteren Teils des vierten Kreislaufabschnitts 26. Durch diesen Bypass 38 strömt die Flüssigkeit von dem Verbrennungsmotor 16 zu dem Wärmetauscher 8 bei abgeschaltetem Heizgerät 2.

Schließlich kann man noch einen achten Kreislaufabschnitt 42 vorsehen, der von einem Punkt i im vierten Kreislaufabschnitt 26 zu einem Punkt k im ersten Kreislaufabschnitt 20 führt. Punkt i liegt zwischen dem Verbrennungsmotor 16 und Punkt g. Punkt h liegt zwischen Punkt c und dem Wärmetauscher 8. In dem achten Kreislaufabschnitt 42 ist ein von Hand betätigbares Flüssigkeitsventil 44 vorgesehen. Bei Störungen der Heizanlage kann der Benutzer an dem Ventil 44 von Hand einstellen, ob erwärmte Flüssigkeit von dem Verbrennungsmotor 16 durch den Wärmetauscher 8 und von dort zurück zu dem Verbrennungsmotor 16 strömt oder nicht.

In der Nähe des Ausgangs des Wärmetauschers 8 ist ein erster Flüssigkeitstemperaturfühler 46 vorgesehen. In der Nähe des Ausgangs des Heizgeräts 2 ist ein zweiter Flüssigkeitstemperaturfühler 48 vorgesehen. Mit 50 ist ein Temperaturfühler für die Lufttemperatur im Fahrzeuginnenraum bezeichnet. Mit 52 ist ein Temperaturfühler für die Lufttemperatur an der Luftaustrittsseite des Wärmetauschers 8 bezeichnet. Die Temperaturfühler 46, 48, 50, 52, das Magnetventil 28 und das Verteilerventil 30 sind elektrisch an die Regeleinrichtung 6 angeschlossen. Ferner erkennt man einen Sollwertgeber 54 für die Temperatur des Fahrzeuginnenraums, einen Multifunktionsschalter 56 sowie eine Zeitschaltuhr 58, wobei auch diese Bauteile an die Regeleinrichtung 6 elektrisch angeschlossen sind.

Das Steuergerät 4 des Heizgeräts 2 steuert im Zusammenwirken mit diversen Fühlern, Sicherungen, Schaltern sowie den Bauteilen des Heizgeräts 2 im wesentlichen in bisher schon üblicher Weise die Grundfunktionen des Heizgeräts 2, wie Verbrennungsluftgebläse, Flüssigkeitsumwälzpumpe des Heizgeräts 2, Brennstoffdosierpumpe und dergleichen. Mit dem Multifunktionsschalter 56 kann man diverse Funktionsweisen einstellen, wie aus/ein, maximale Beheizung der Fahrzeuginnenraum plus Verbrennungsmotor, Beheizung nur Verbrennungsmotor, Automatik.

Die diversen, vorstehend beschriebenen, elektrischen Verbindungen zu der Regeleinrichtung 6 sind mit gestrichelten Linien angedeutet, die zur Erhöhung der Übersichtlichkeit der Zeichnung teilweise nicht bis zur Regeleinrichtung 6 hinführend eingezeichnet sind. Das Steuergerät 4 ist ebenfalls mit der Regeleinrichtung 6 elektrisch verbunden. Die beschriebenen Flüssigkeitsleitungspunkte a bis k stellen jeweils Verzweigungspunkte dar.

Der Schaltregler 14 für den Gebläsemotor 12 ist vorzugsweise entweder ein DC/DC-Wandler oder ein mit Pulsweitenmodulation arbeitender Schaltregler. Derartige Schaltregler sind an sich bekannt, und der Schaltregler 14 muß deshalb hier nicht genauer beschrieben werden. Der Schaltregler 14 bzw. die Regeleinrichtung 6 ist vorzugsweise so ausgelegt, daß die Förderleistung des Gebläses 10 im wesentlichen verlustfrei und stufenlos zwischen 15% und 70% der maximalen Gebläseleistung eingestellt werden kann.

Die wichtigste Funktion der Regeleinrichtung 6 besteht darin, nach Maßgabe des Temperatur-Sollwertgebers 54 und des Innenraum-Temperaturfühlers 50 die Beheizung des Fahrzeuginnenraums so zu regeln, daß dessen Isttemperatur im wesentlichen der eingestellten

Solltemperatur entspricht. Für diese Regelungsaufgabe werden von der Regeleinrichtung 6 sowohl der Schaltregler 14 als auch das Verteilerventil 30 angesteuert. Die Regeleinrichtung 6 ist derart ausgelegt, daß bei über der Solltemperatur liegender Isttemperatur primär mittels des Schaltreglers 14 die Gebläseleistung verringert wird und sekundär, sofern noch erforderlich, das Verteilerventil 30 in Richtung Verringerung der Durchströmung des Wärmetauschers 8 verstellt wird. "Sekundär" heißt beim beschriebenen Ausführungsbeispiel, daß die Verstellung des Verteilerventils 30 erst dann einsetzt, wenn die Gebläseleistung auf 15% heruntergefahren ist. Wenn die Isttemperatur unter der Solltemperatur liegt, wird beim beschriebenen Ausführungsbeispiel primär das Verteilerventil 30 in Richtung Vergrößerung der Durchströmung des Wärmetauschers verstellt. Sekundär wird die Gebläseleistung in Richtung Vergrößerung verstellt. "Sekundär" heißt beim beschriebenen Ausführungsbeispiel, daß die Gebläseleistung erst dann erhöht wird, wenn das Verteilerventil 30 seine Extremstellung erreicht hat. "Sekundär" kann aber auch bedeuten, daß die Gebläseleistung mit zeitlicher Verzögerung vergrößert wird. Außerdem ist es alternativ möglich, zugleich mit der Verstellung des Verteilerventils 30 in Richtung Vergrößerung der Durchströmung des Wärmetauschers 8 die Gebläseleistung bereits langsam zu erhöhen.

Unter Nutzung des Temperaturfühlers 48 besteht eine weitere Funktion der Regeleinrichtung 6 darin, die Flüssigkeitstemperatur am Austritt des Heizgeräts 2 in die Regelung einzubeziehen und damit die bisher beschriebene Regelung zu modifizieren. Wenn die Flüssigkeitstemperatur am Temperaturfühler 48 relativ hoch ist, "lohnt" eine relativ hohe Gebläseleistung und umgekehrt. Außerdem ist diese "Ausnutzung" relativ hoher Flüssigkeitstemperatur durch gesteigerte Gebläseleistung dann besonders lohnend, wenn die Isttemperatur des Fahrzeuginnenraums relativ weit unterhalb der Solltemperatur liegt.

Mittels des Temperaturfühlers 46 wird die Wärmeenergieleistung des Heizgeräts 2 gesteuert. Die Flüssigkeitstemperatur am Austritt des Wärmetauschers 8 ist ein Maß dafür, wie viel Wärmeleistung der Flüssigkeit im Heizgerät 2 zuzuführen ist um am Ausgang des Heizgeräts 2 eine optimale Temperatur von vorzugsweise etwa 80°C der Flüssigkeit zu erreichen. Ein mögliches Vorgehen hierzu besteht darin, daß das Heizgerät 2 während gewisser Zeitperioden auf beispielsweise ein Viertel seiner Leistung zurückgeschaltet wird und während der restlichen Zeitperioden auf Maximalleistung geschaltet wird. Dies kann durch Reduzieren der Förderleistung der Dosierpumpe, die dem Heizgerät 2 Brennstoff, d. h. Benzin oder Dieselmotortreibstoff, zuführt, und durch entsprechendes Reduzieren der Drehzahl des Verbrennungsluftgebläses des Heizgeräts 2 geschehen. Der Temperaturfühler 46 kann alternativ zwischen dem Punkt b und dem Punkt f vorgesehen sein. Der Temperaturfühler 46 kann entweder an die Regeleinrichtung 6 oder an das Steuergerät 4 angeschlossen sein.

Patentansprüche

1. Fahrzeugheizung, die aufweist:

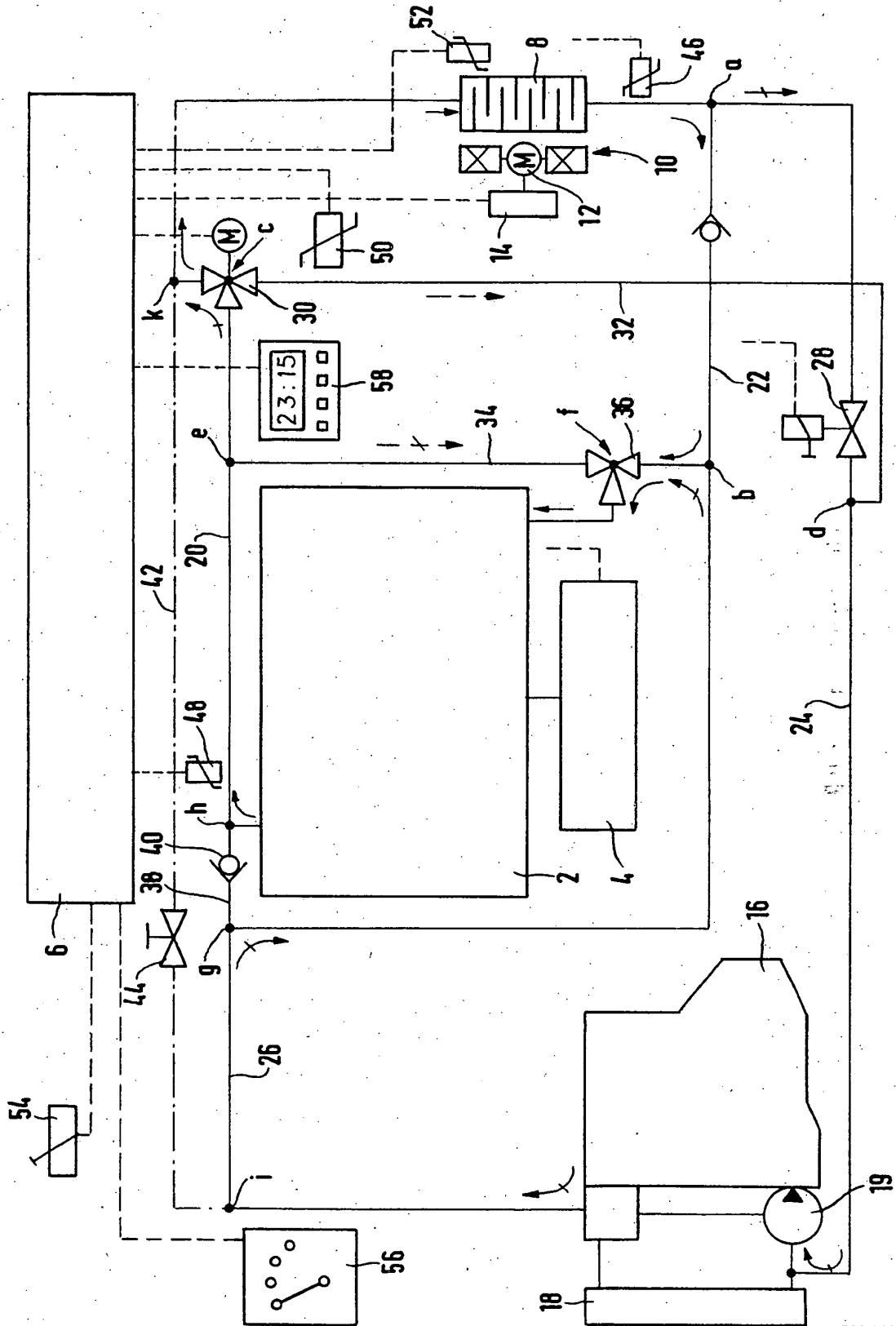
- (a) ein Heizgerät, das in den Kühlmittel- und Heizungskreislauf eines Verbrennungsmotors des Fahrzeugs eingebunden ist und bei seinem Betrieb durch Verbrennung von Brennstoff Wärme erzeugt;

- (b) einen Flüssigkeit/Luft-Wärmetauscher (8) zur Wärmeabgabe an einen Fahrzeuginnenraum;
- (c) einen Temperaturfühler (46) an einer Stelle des Kreislaufs, die in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (8), aber vor dem Heizgerät (2) liegt, zur Erfassung der dortigen Temperatur der Flüssigkeit in dem Kreislauf;
- (d) eine derart ausgelegte Steuerung des Heizgeräts (2), daß die Heizleistung des Heizgeräts (2) in Abhängigkeit von der von dem Temperaturfühler (46) erfaßten Flüssigkeitstemperatur gesteuert wird;
- (e) und ein dem Wärmetauscher (8) zugeordnetes, durch einen Elektromotor (12) antreibbares Gebläse (10).

dadurch gekennzeichnet,

- (f) daß zur Variation der Leistung des Gebläses (10) ein stufenlos und im wesentlichen verlustfrei arbeitender, elektrischer Schaltregler (14) vorgesehen ist;
 - (g) und daß die Leistung des Gebläses (10) in Abhängigkeit von der mittels eines Innenraum-Temperaturfühlers (50) erfaßten Temperatur des Fahrzeuginnenraums geregelt ist.
2. Fahrzeugheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltregler (14) ein DC/DC-Wandler ist.
 3. Fahrzeugheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltregler (14) ein mit Pulsweitenmodulation arbeitender Schaltregler ist.
 4. Fahrzeugheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung des Heizgeräts (2) derart ausgelegt ist, daß das Heizgerät (2) auf einen Teil seiner Maximalleistung zurückgeschaltet wird, wenn über die von dem Temperaturfühler (46) erfaßte Flüssigkeitstemperatur ein reduzierter Wärmeenergiebedarf festgestellt wird.
 5. Fahrzeugheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bypass-Leitung (32) des Wärmetauschers (8) und ein elektrisch verstellbares Ventil (30) zur Bestimmung der Durchströmung der Bypass-Leitung (32) und des Wärmetauschers (8) vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



508 149/138

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)